

บทที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – experimental design) เพื่อศึกษาผล การใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อการปรับโครงสร้างความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้สองภาษา ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการทดลอง ดังรายละเอียดที่จะนำเสนอตามลำดับคือ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผน ทางสถิติ เครื่องมือในการวิจัย วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร

ประชากรเป้าหมายในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามควบคู่วิชาสามัญ ปีการศึกษา 2547 จำนวน 25 โรงเรียน มีนักเรียน 5,179 คน สังกัดพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 ประชากรกลุ่มเป็น โรงเรียนพัฒนาอิสลาม มีนักเรียนจำนวน 168 คน โดยมีวิธีการดำเนินการ ตามขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามควบคู่วิชาสามัญ จำนวน 25 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 5,179 คน ปีการศึกษา 2547 สังกัดพื้นที่ การศึกษาปัตตานี เขต 1 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ข้อมูลจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามควบคู่วิชาสามัญ ปีการศึกษา 2547 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษา ปัตตานี เขต 1

ที่	ชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน (คน)
1	บำรุงอิสลาม	เมืองปัตตานี	271
2	จงรักสัตย์วิทยา	เมืองปัตตานี	269
3	สตรีพัฒนาศึกษา	เมืองปัตตานี	56
4	ศาสนูปถัมภ์	เมืองปัตตานี	424
5	เตรียมศึกษาวิทยา	เมืองปัตตานี	177

ตาราง 2 (ต่อ)

ที่	ชื่อโรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน (คน)
6	พัฒนาอิสลาม	เมืองปัตตานี	168
7	ศาสติกรรมวิทยา	เมืองปัตตานี	88
8	ปยุตประชากรักษ์	เมืองปัตตานี	109
9	วิทยาอิสลาม	เมืองปัตตานี	120
10	อะเคร์รอชะห์อัลอิสลามียะห์	ปะนาละ	189
11	สมบูรณศาสนอิสลาม	ปะนาละ	219
12	วัฒนธรรมอิสลาม	ปะนาละ	524
13	อัลยามีอะห์อัลอิสลามียะห์	ปะนาละ	91
14	ส่งเสริมศาสตร์	ยะหริ่ง	138
15	มุสลิมพัฒนศาสตร์	ยะหริ่ง	85
16	สายบุรีอิสลามวิทยา	สายบุรี	553
17	ตรุณศาสตร์วิทยา	สายบุรี	917
18	ศาสนศึกษา	สายบุรี	207
19	ดาสอวิทยา	สายบุรี	155
20	สามารถดีวิทยา	สายบุรี	94
21	อรุณศาสตร์นิวิทยา	สายบุรี	50
22	บำรุงมุสลิมมีน	สายบุรี	86
23	ศาสนอิสลาม	สายบุรี	44
24	ราษฎร์ประชานุเคราะห์	สายบุรี	107
25	อัสตอร์มียะห์อิสลามียะห์	ไม้แก่น	38
รวม			5,179

3. สุ่มโรงเรียนมาจากประชากรเป้าหมาย 1 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสองภาษา 100 เปอร์เซนต์ เป็นกลุ่มตัวอย่างคล้ายคลึงกับประชากร มีข้อมูลใกล้เคียงกับประชากรมากที่สุดสามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ดี พร้อมทั้งได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนและนักเรียนในระหว่างการทำ

ดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนเพื่อความสะดวกและปลอดภัยของผู้วิจัยเนื่องด้วยระหว่าง การดำเนินการวิจัยเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพัฒนาอิสลาม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2547 จำนวน 36 คนที่มาจากการประชุมกลุ่มจำนวน 168 คน โดยมีวิธีการดำเนินการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำคะแนนจากการสอบวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียน 168 คน มาจัดเรียงที่ได้จากมากไปหาน้อย
2. แยกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สูง กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยกำหนดว่านักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดลงมาร้อยละ 33 เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 34-67 เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และผู้ที่ ได้รับคะแนนต่ำสุดขึ้นไปร้อยละ 33 เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ
3. สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง (Random assignment) จำนวน 36 คน จากการสุ่มอย่างง่ายด้วย วิธีการจับสลากแบบไม่ใส่คืนของแต่ละกลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง กลาง ต่ำ กลุ่มละ 12 คน ในสัดส่วนที่เท่ากัน
4. สุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ จากข้อที่ 3 แยกกลุ่ม ออกเป็น 6 กลุ่ม ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน โดยแต่ละกลุ่มจะมี นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลางและต่ำในสัดส่วนที่เท่ากัน

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองที่ใช้การวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลัง การทดลอง (One - group pretest – posttest Design) ดัดแปลงจาก คอมเบล และสแตนลีย์ (Campbell และ Stanley , 1963 : 7) ซึ่งมีลักษณะดังภาพประกอบดังนี้

		O_1	X	O_2
เมื่อ	O_1	คือ	การทดสอบก่อนเรียน	
	X	คือ	กิจกรรมการเรียนการสอน	
	O_2	คือ	การทดสอบหลังเรียน	

แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองแบบ t - test ประเภท t - Dependent ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ มี 1 ตัวแปร คือ วิธีสอนแบบแผนผังมโนทัศน์
2. ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร คือ
 - 2.1 การปรับโครงสร้างความรู้
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนสำหรับฝึกการเรียนรู้แบบแผนผังมโนทัศน์
2. แผนการสอนแบบแผนผังมโนทัศน์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. กระดาษคำตอบ
5. นาฬิกาจับเวลา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียม
 - 1.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรและแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำมาวิเคราะห์เนื้อหาที่เหมาะสมกับเวลาและคาบเรียน
 - 1.2 ศึกษาเทคนิคการสอนแบบแผนผังมโนทัศน์จากเอกสารหนังสือและงานวิจัยต่างๆ
 - 1.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (วิเชียร เกตุสิงห์, 2523) หนังสือ เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ , 2543) หนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ (ชวาล แพร์ตกุล : 2520)
 - 1.4 ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนแผนผังมโนทัศน์จากเอกสารตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วจึงสร้างเกณฑ์การให้คะแนนแผนผังมโนทัศน์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้

คะแนน โดยปรับแนวการให้คะแนนจากเกณฑ์ของโนแวก และคณะ (Novak , et al. , 1984)
แม็กเคลอ และคณะ (McClure , et al. , 1999)

2. ขั้นตอนดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

2.1 แผนการสอน

2.1.1 ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาจากแบบเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง ร่างกายของเรา

2.1.2 ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนสำหรับฝึกการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟฟิกแบบแผนผัง
มโนทัศน์ จำนวน 1 แผน เวลา 2 คาบ คาบละ 45 นาที สาระประกอบด้วยลักษณะพื้นฐานและ
วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

2.1.3 ผู้วิจัยสร้างแผนการสอน เรื่องร่างกายของเรา จำนวน 8 แผนการสอน ซึ่งแต่ละ
แผนจะใช้เวลาในการสอน 2 คาบ คาบละ 45 นาที ประกอบด้วย สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่
คาดหวัง การจัดกระบวนการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และบันทึก
การสอน

2.1.4 ผู้วิจัยนำแผนกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนจำนวน 5 ท่าน
ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมกับแผนการสอน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้
และองค์ประกอบของแผนการสอน และนำแผนผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและเกณฑ์ การให้
คะแนน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค่า มโนทัศน์ที่ใช้คำเชื่อมโยงความสัมพันธ์ รูปแบบของแผนผัง
ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพื่อแก้ไขปรับปรุงแผนผังมโนทัศน์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา เป็น
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ สร้างแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้โดยสร้าง
เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยใช้แบบข้อเขียนของ ไตสัน , ฮาสลัม และ
ทรีกัส (Lawson : 1978 , Haslam and Treagust : 1987 อ้างถึงใน โสภพรอดน แสงทรัพย์ :
2538) และผู้ตอบต้องเขียนเหตุผลในการเลือกคำตอบนั้น ๆ ด้วย โดยแบบทดสอบนี้จะ
ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม ส่วนที่เป็นตัวเลือก อาจมี 2-3 ตัวเลือก โดยจะมี
ตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ส่วนตัวเลือกอื่นเป็นตัวลวง และส่วนที่เป็นเหตุผล

จะเป็นส่วนที่นักเรียนอธิบายเหตุผลที่เลือกตัวเลือกนั้นเป็นคำตอบ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบถึงพื้นฐานมโนทัศน์และโครงสร้างความรู้เดิมของนักเรียนได้อย่างถูกต้องได้ดียิ่งขึ้น

2.2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ตัวลวง พฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องด้านภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุง

2.2.3 นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อที่แนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับแก้ไขแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ และหาอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

2.2.5 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งหาคุณภาพรายข้อแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach alpha procedure) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2543 : 218) ปรากฏว่าได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้มีค่า .8952

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการ

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1.1 แผนการสอนสำหรับฝึกการเรียนแบบแผนผังมโนทัศน์จำนวน 1 แผน
- 1.1.2 แผนการสอนสำหรับการเรียนแบบแผนผังมโนทัศน์ จำนวน 8 แผน
- 1.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.1.4 แผ่นเฉลย
- 1.1.5 กระดาษคำตอบ
- 1.1.6 นาฬิกาจับเวลา

1.2 ติดต่อโรงเรียนซึ่งเป็นโรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลาและศึกษาตารางสอนของโรงเรียน

1.3 เตรียมห้องทดลอง ผู้วิจัยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนที่ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างที่เพียงพอและอากาศถ่ายเทได้สะดวก

1.4 เตรียมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้ารับการทดลอง ดังได้กล่าวไว้แล้วในเรื่องวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2. ขั้นตอนทดลองนำร่อง

ผู้วิจัยทำการทดลองนำร่อง โดยใช้แผนการสอนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ ก่อนที่จะทำการทดลองจริง เพื่อศึกษากระบวนการทดลอง และปัญหาของวิธีการดำเนินการวิจัยที่อาจเกิดขึ้นขณะทดลองจริงจะได้หาวิธีป้องกันมิให้เกิดขึ้นในขณะที่ทดลองจริง และเป็นการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยดำเนินการทดลองดังนี้

2.1 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จากโรงเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ของเขตสำนักงานพื้นที่การศึกษา บัตตานิ เขต 1 จังหวัด บัตตานิ คือโรงเรียน บารุงอิสลาม อำเภอเมือง จังหวัดบัตตานิ

2.2 ดำเนินการทดลองเหมือนการทดลองจริงในกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนโดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์

2.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอนมาปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นตอนทดลอง

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ และจะได้รับการฝึกการเรียนโดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ด้วยแผนการสอนสำหรับฝึกการเรียนแบบแผนผังมโนทัศน์ 1 แผนการสอนและทำการทดลองการสอนแบบแผนผังมโนทัศน์กับกลุ่มทดลองจำนวน 8 แผน รวมเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 18 คาบ กลุ่มตัวอย่างที่สอนแบบแผนผังมโนทัศน์จะได้รับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ และเขียนแผนผังมโนทัศน์ เรื่องร่างกายของเรา ก่อนเรียนและเมื่อดำเนินการสอนเนื้อหาย่อย เรื่องร่างกายของเราได้ 3 สัปดาห์ จะทดสอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์อีกครั้ง โดยให้นักเรียนเขียนเพิ่มเติมจากการทดสอบก่อนเรียน นักเรียนสามารถที่จะปรับเปลี่ยนแผนผังมโนทัศน์ในครั้งแรกที่

ไม่ถูกต้องได้ พร้อมตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ และในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นที่ 1 ขั้นชี้แจงหักทนาย ผู้วิจัยกล่าวหักทนายนักเรียนดังนี้ "สวัสดิ์คะนักเรียนทุกคน วันนี้และวันต่อๆ ไปเราจะเรียนเรื่องร่างกายของเรา โดยก่อนเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา และทำแผนผังมโนทัศน์เพื่อศึกษาความรู้เดิมของนักเรียน เมื่อผ่านไป 3 สัปดาห์ จะทดสอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์อีกครั้ง โดยให้นักเรียนเขียนเพิ่มเติมจากการทดสอบก่อนเรียน นักเรียนสามารถที่จะปรับเปลี่ยนแผนผังมโนทัศน์ในครั้งแรกที่ไม่ถูกต้องได้ และเมื่อนักเรียน เรียนจบเนื้อหาเรื่องร่างกายของเรา นักเรียนจะได้รับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อีกครั้งพร้อมทั้งเขียนแผนผังมโนทัศน์ เรื่องร่างกายของเราในเนื้อหาโดยรวม เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนคะ "

3.1.2 ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่เตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการสอน ผู้วิจัยใช้วิธีการตั้งคำถาม หรือข้อความ สถานการณ์ที่คลอเคล้ากับบทเรียนที่นักเรียนสนใจเพื่อเป็นการจูงใจและโน้มน้าวให้นักเรียนสนใจในบทเรียนที่จะสอน พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์ในการใช้แผนผังมโนทัศน์แต่ละครั้งให้นักเรียนทราบ และแนะนำในการใช้แผนผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาในบทเรียนเพื่อสะดวกในการทำความเข้าใจ

3.1.3 ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมการสอน ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และช่วยกันอภิปรายเนื้อหาในบทเรียนโดยใช้คำถามเป็นตัวเร้าความสนใจในบทเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการสอน การทดลอง กิจกรรมการคิด โดยการประมวลข้อมูล ความรู้ที่ได้รับจากการสอนมาวิเคราะห์ มาเชื่อมโยงความเข้าใจ

3.1.4 ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่งกลุ่มสรุปเนื้อหา โดยการสร้างแผนผังมโนทัศน์ของแต่ละรายบุคคล เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้เรียนมา และอธิบายแผนผังที่นักเรียนสร้างขึ้นให้นักเรียนอื่นๆ ฟัง โดยมีการเปรียบเทียบผลการสร้างแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน มีข้อบกพร่องและจุดเด่น และในตอนท้ายกิจกรรมครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายและหาข้อสรุปความรู้ที่ได้รับในแต่ละบทเรียน

4. ขั้นตอนสอบหลังการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หลังจากการทดลองเสร็จสิ้นลง โดยให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์ เรื่องร่างกายของเรา โดยเขียนเพิ่มเติมจากการทดสอบครั้งที่ 2 นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนแผนผังมโนทัศน์จากครั้งที่ 2 ได้ พร้อมทั้งใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

- 4.1 ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้แก่นักเรียน
- 4.2 ให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบจนหมดเวลา และทำให้ดีที่สุด
- 4.3 เมื่อหมดเวลา ผู้วิจัยจะเก็บกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ
- 4.4 กำหนดเวลาในการสอบ 120 นาที

5. ขั้นตอนประเมิน

5.1 ผู้วิจัยประเมินผลการสอนโดยพิจารณาจากคะแนนของการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยแบบทดสอบนี้จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม ส่วนที่เป็นตัวเลือก มี 4 ตัวเลือก โดยจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ส่วนตัวเลือกอื่นเป็นตัวลวง และส่วนที่เป็นเหตุผลจะเป็นส่วนที่นักเรียนอธิบายเหตุผลที่เลือกตัวเลือกนั้นเป็นคำตอบ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบถึงพื้นฐานมโนทัศน์ และโครงสร้างความรู้เดิมของนักเรียนได้อย่างถูกต้องได้ดียิ่งขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ

ถ้าตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์	ให้	3 คะแนน
ถ้าตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	ให้	2 คะแนน
ถ้าตอบถูกบางส่วนหรือผิดบางส่วน	ให้	1 คะแนน
คำตอบผิดทั้งหมด	ให้	0 คะแนน
คำตอบไม่ตรงคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม	ให้	0 คะแนน

ตัวอย่างข้อสอบ

คำถาม ข้อ (0) เมื่อร่างกายรับประทานนมผอยทองเข้าไป ร่างกายจะย่อยนมผอยทอง เสร็จสิ้นสมบูรณ์ที่บริเวณใด

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้เล็ก
- ค. กระเพาะอาหาร
- ง. ปากและลำไส้เล็ก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ.....

(ที่บริเวณลำไส้เล็ก มีเอนไซม์ สำหรับการย่อย ไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต ส่วนบริเวณอื่นของระบบการย่อยอาหาร มีเอนไซม์ไม่ครบทั้งสามชนิด)

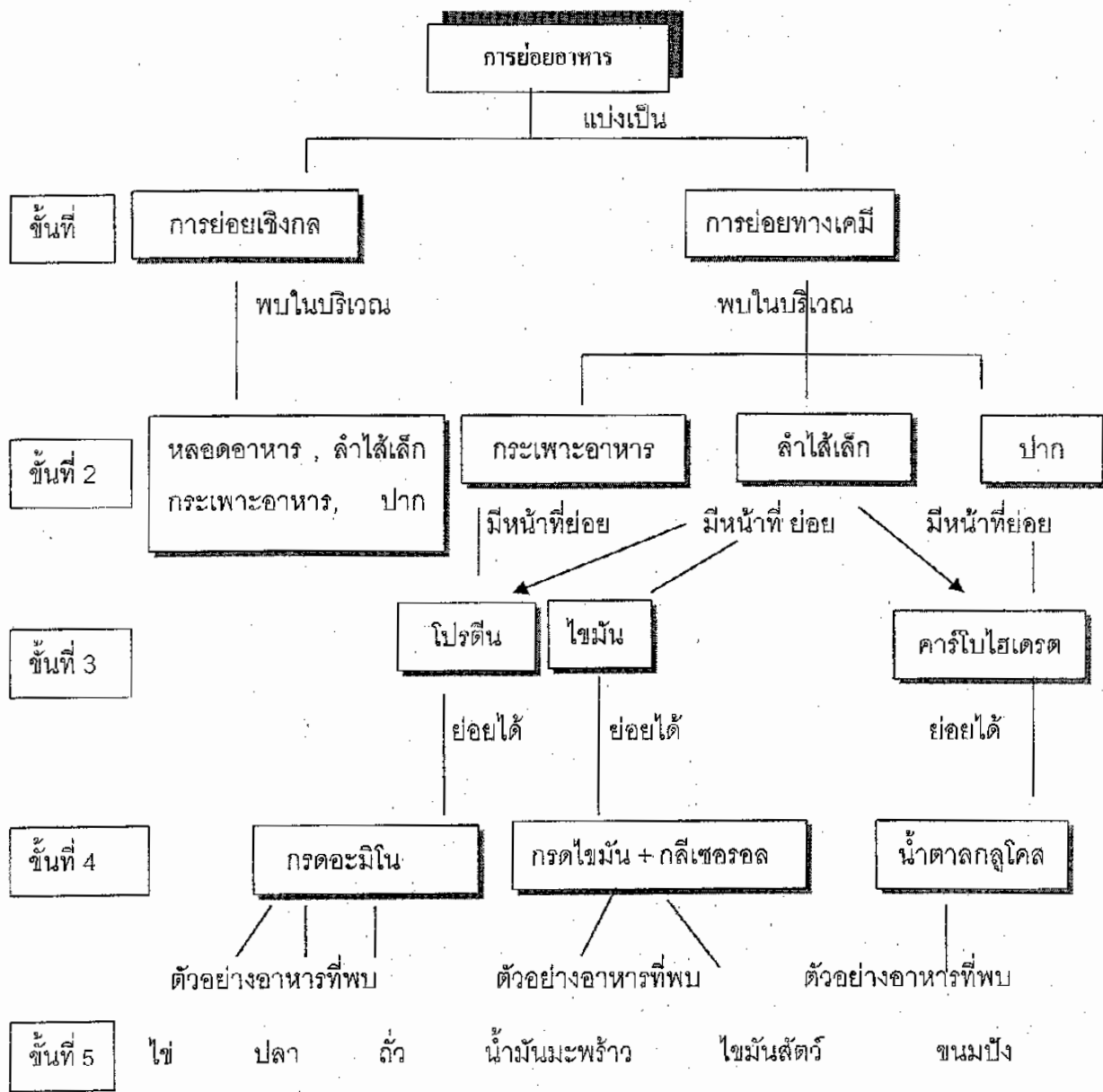
5.2 ผู้วิจัยประเมินผลการปรับโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนจากการสร้างแบบแผนผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องร่างกายของเรา ดังภาพประกอบที่ 6 ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5.2.1 ความสัมพันธ์ คือ ความเกี่ยวข้องกันสัมพันธ์ของมโนทัศน์ จำนวน 2 มโนทัศน์จากบัญชีคำ หรือหามโนทัศน์มาเพิ่มเติม เชื่อมโยงโดยใช้คำเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน 1 คะแนน ของแต่ละประพจน์ที่สมเหตุสมผล และมีความหมาย

5.2.2 ลำดับขั้น คือ แผนผังที่ได้แสดงถึงลำดับขั้นของมโนทัศน์กว้างและครอบคลุม ไปสู่มโนทัศน์ที่แคบกว่า ให้คะแนน 5 คะแนน สำหรับระดับที่สมเหตุสมผลของแต่ละระดับขั้น

5.2.3 การเชื่อมโยงข้ามชุด คือ การผูกการโยงระหว่างชุดมโนทัศน์ในแต่ละสาขา ความสัมพันธ์ที่แสดงมีความสมเหตุสมผล ให้คะแนน 5 คะแนน ในแต่ละครั้งที่มีการเชื่อมโยงข้ามชุด

5.2.4 จำนวนตัวอย่าง เหตุการณ์หรือวัตถุเฉพาะอย่าง ซึ่งเป็นกรณีตัวอย่างที่สมเหตุสมผล ของสิ่งที่มีมโนทัศน์บังไว้ ให้คะแนนตัวอย่างละ 1 คะแนน (การเขียนตัวอย่างไม่ต้องวงล้อมรอบ เพราะไม่ได้เป็นมโนทัศน์)



จากแผนผังมโนทัศน์แบบลำดับชั้นคิดคะแนนได้ดังนี้

ความสัมพันธ์	1 x 13	=	13	คะแนน
ลำดับชั้น	5 x 5	=	25	คะแนน
การเชื่อมโยงข้ามชุด	5 x 2	=	10	คะแนน
ตัวอย่าง	6 x 1	=	6	คะแนน
รวม		=	54	คะแนน

ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างการให้คะแนนการเขียนแผนผังมโนทัศน์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเพื่อศึกษาผลการใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อการปรับโครงสร้างความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้สองภาษา ได้ดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้

1. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวัง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2543 : 249)

1.2 การหาค่าดัชนีความยากง่าย (Difficulty Index) และการหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (สุมาลี จันทร์ชลล , 2543 : 140-141)

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach alpha procedure) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2543 : 218)

2. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows เพื่อหา

2.1 วิเคราะห์หาค่ามัธยิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนที่ได้จากการวัดการปรับโครงสร้างความรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Wiersma and Jure , 1990)

2.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2540 : 103)

2.3 เปรียบเทียบผลระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และคะแนนแผนผังมโนทัศน์ก่อนเรียนและหลังเรียนจบเนื้อหาเรื่อง ร่างกายของเรา เนื่องจากเป็นคะแนนที่ได้มาเป็นคนเดียวกัน การทดสอบความแตกต่างของข้อมูลประเภทนี้ ใช้ t - test ประเภท t - Dependent (บุญเรียง ขจรศิลป์ , 2537 : 13)

2.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนทุกคนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยพิจารณา องค์ประกอบของการเขียนแผนผังมโนทัศน์ แยกออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ ลำดับชั้น การเชื่อมโยงข้ามชุด ความสัมพันธ์ และจำนวนตัวอย่างโดยใช้ t – test ประเภท t – Dependent (บุญเรียง ขจรศิลป์ , 2537 : 13)

2.5 ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่าง คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียน และคะแนนผังมโนทัศน์หลังเรียน (บุญเรียง ขจรศิลป์ , 2537 : 13)